



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 32 115 A 1**

⑥ Int. Cl.⁸:
H 05 K 7/20

⑳ Aktenzeichen: P 43 32 115.1
㉑ Anmeldetag: 22. 9. 93
㉒ Offenlegungstag: 23. 3. 95

DE 43 32 115 A 1

㉓ Anmelder:
Philips Patentverwaltung GmbH, 20097 Hamburg, DE

㉔ Erfinder:
Karch, Martin, 91171 Greding, DE; Koch, Wolfgang,
90431 Nürnberg, DE

⑤④ Anordnung zur Entwärmung einer mindestens einen Kühlkörper aufweisenden Leiterplatte

⑤⑤ Bei einer Anordnung zur Entwärmung einer mindestens einen Kühlkörper (15) aufweisenden Leiterplatte (10), die mit wärmeerzeugenden elektrischen Bauelementen (11) bestückt ist, deren Anschlußkontakte (12) die Wärme in Leiterbahnen (13, 14) leiten, erfolgt auf einfache Weise eine zuverlässige Wärmeableitung dadurch, daß der Kühlkörper (15) elektrisch isoliert und wärmeleitend mit mindestens zwei Leiterbahnen (13, 14) unterschiedlichen Potentials lösbar verbunden ist.

DE 43 32 115 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 082/318

5/28

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Entwärmung einer mindestens einen Kühlkörper aufweisenden Leiterplatte, die mit wärmeerzeugenden elektronischen Bauelementen in SMD-Technik bestückt ist, deren Anschlußkontakte die Wärme in Leiterbahnen der Leiterplatte ableiten.

Bei der SMD-Technik (Surface-Mounted-Device-Technik) handelt es sich um eine Bauweise, bei der die Anschlußkontakte der elektronischen Bauelemente direkt mit den auf der Oberfläche der Leiterplatte liegenden Leiterbahnen verlötet werden. Diese Bauweise steht im Gegensatz zu der bisher üblichen Bauweise, bei der die Leiterplatte mit Löchern versehen ist, durch welche die Anschlußstifte der elektronischen Bauteile gesteckt und auf der Rückseite der Leiterplatte mit dort vorhandenen Leiterbahnen verlötet werden. Bei dieser Bauart ist bekannt, einen der Kontakte eines elektronischen Bauelementes elektrisch- und wärmeleitend mit einer kleinen Kühlplatte zu versehen, die entweder in die Leiterplatte integriert oder auf der Leiterplatte befestigt ist. Diese Kühlplatte soll zur Ableitung der von den Bauelementen erzeugten Wärme dienen. Aus Platzgründen können derartige kleine Kühlplatten naturgemäß nicht beliebig groß gemacht werden, so daß nur ein Teil der Wärme abgeleitet werden kann, und dies auch nur unvollständig.

Es ist ferner allgemein bekannt, auf den wärmeerzeugenden Bauelementen Z-förmige Winkel aufzusetzen, die mit einer oberhalb der Winkel angeordneten Kühlplatte verbunden werden. Diese umständliche Bauweise erfordert unterschiedliche Arten von Z-Winkeln und einen relativ großen Montageaufwand.

Durch IBM-Technical Disclosure Bulletin, Vol. 30, Nr. 10, März 1988, ist eine Schutzkappe für ein auf einer Leiterplatte montiertes elektronisches Bauelement bekannt geworden, welches mit seiner Innenseite das Bauelement vollflächig berührt, so daß von dem Bauelement erzeugte Wärme über die stirnseitig mit der Leiterplatte verbundenen Enden der Kappe in die Leiterplatte abfließen kann. Die Kappe ist dabei durch Kleben mit der Leiterplatte verbunden. Die Kappe besteht aus einem leichten, wärmeleitenden Material und dient zum Schutz der empfindlichen elektronischen Bauelemente, zur Ableitung der erzeugten Wärme und zur Abschirmung gegen Störfelder. Das Klebematerial dient einerseits zur Befestigung der Kappe auf der Leiterplatte und andererseits zum Schutz freiliegender Leiter der Anordnung.

Durch die EP-A 391 057 ist eine Bauweise bekannt geworden, bei der die durch die elektronischen Bauelemente erzeugte Wärme mit Hilfe von speziellen Bauteilen abgeleitet wird. Diese Bauteile bestehen aus einer innenliegenden wärmeleitenden, elektrisch isolierenden Schicht, die auf der einen Seite eine vollflächige metallische Auflage und auf der anderen Seite mit gegenseitigem Abstand angeordnete metallische Teilflächen besitzt. Dabei ist z. B. eine der Teilflächen mit einer Leiterbahn verbunden, die Wärme erzeugt, während die andere Teilfläche an Erde gelegt ist. Zur wirksamen Ableitung der auf einer Leiterplatte erzeugten Wärme müssen dabei mehrere derartig gestaltete Wärmeabfuhr-Elemente verwendet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß SMD-Bauteile, deren Ableitungen unterschiedliches Potential aufweisen, auf einfache Weise wirkungs-

voll gekühlt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß mindestens zwei Leiterbahnen unterschiedlichen Potentials wärmeleitend und elektrisch isoliert mit einem Kühlkörper lösbar verbunden sind. Dabei fließt die Wärme über die Anschlußkontakte der SMD-Bauteile in die aus elektrisch leitendem Werkstoff bestehenden Leiterbahnen. Von dort wird die Wärme dann in den Kühlkörper geleitet. Diese Bauweise ermöglicht eine automatische Bestückung von in SMD-Technik montierten Leistungsbauteilen. Der Kühlkörper kann ohne Vormontage von elektrischen Bauteilen am Ende des Fertigstellungsvorganges montiert werden. Ferner ergibt sich ein Vorteil daraus, daß dieses Kühlkonzept, im Gegensatz zur METAL-CORE-Technik, nicht zu einer Verdickung der Leiterplatte führt. Außerdem werden die gekühlten SMD-Bauelemente nicht mechanisch belastet, wie dies bei der Kühlung durch Z-Winkel oder durch andere, auf dem SMD-Bauteil aufgebrachte Kühlelemente der Fall ist. Der Kühlkörper kann in Ausgestaltung der Erfindung z. B. durch eine elektrisch isolierende, wärmeleitende Klebefolie mit der Leiterplatte verbunden sein.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann der Kühlkörper auch, unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Schicht, mit besonderen Befestigungselementen lösbar an der Leiterplatte befestigt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die mechanische Verbindung des Kühlkörpers z. B. über eine Schraub- oder Klemmverbindung erfolgen.

In der Zeichnung sind in den Fig. 1 bis 3 zwei Ausführungsbeispiele eines Gegenstandes gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine mit SMD-Bauteilen bestückte Leiterplatte mit einem einzigen Kühlkörper,

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Teildarstellung einer mit SMD-Bauteilen bestückten Leiterplatte mit zwei getrennten Kühlkörpern, und

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht gemäß Fig. 2.

Gemäß Fig. 1 ist eine Leiterplatte 10 mit SMD-Bauteilen 11 bestückt, die über Anschlußkontakte 12 direkt mit Leiterbahnen 13, 14 unterschiedlichen Potentials verbunden sind, die in der Oberfläche der Leiterplatte 10 angeordnet sind. Die beiden Leiterbahnen 13, 14 sind über einen gemeinsamen, mit Rippen 15a versehenen Kühlkörper 15 verbunden, der gegenüber den Leiterbahnen 13, 14 jeweils durch eine elektrisch isolierende, jedoch wärmeleitende Folie 16 getrennt ist. Im Betriebsfall wird die von dem SMD-Bauteil 11 erzeugte Wärme über die Ableitungen 12 in die Leiterbahnen 13, 14 und von dort in den Kühlkörper 15 geleitet.

Fig. 2 und 3 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte 17 mit zwei SMD-Bauteilen 18, 19, die jeweils über Anschlußkontakte 20, 21 mit Leiterbahnen 22, 23 bzw. 24, 25 verbunden sind. Dabei sind die Leiterbahnen 22, 24 bzw. 23, 25 jeweils durch einen gesonderten, quaderförmigen Kühlkörper 26, 27 verbunden, wobei unter den Kühlkörpern 26, 27 jeweils durchgehende, elektrisch isolierende und wärmeleitende Folien 28, 29 angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Entwärmung einer mindestens einen Kühlkörper (15) aufweisenden Leiterplatte (10), die mit wärmeerzeugenden elektronischen

Bauelementen (11) in SMD-Technik bestückt ist, deren Anschlußkontakte (12) die Wärme in Leiterbahnen (13, 14) der Leiterplatte (10) leiten, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (15) elektrisch isoliert und wärmeleitend mit mindestens zwei Leiterbahnen (13, 14) unterschiedlichen Potentials lösbar verbunden ist. 5

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (15) durch eine elektrisch isolierende, wärmeleitende Klebefolie (16) mit der Leiterplatte (10) verbunden ist. 10

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Schicht mit besonderen Befestigungselementen lösbar an der Leiterplatte (10) befestigt ist. 15

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Kühlkörpers entweder durch eine Schraub- oder durch eine Klemmverbindung erfolgt. 20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

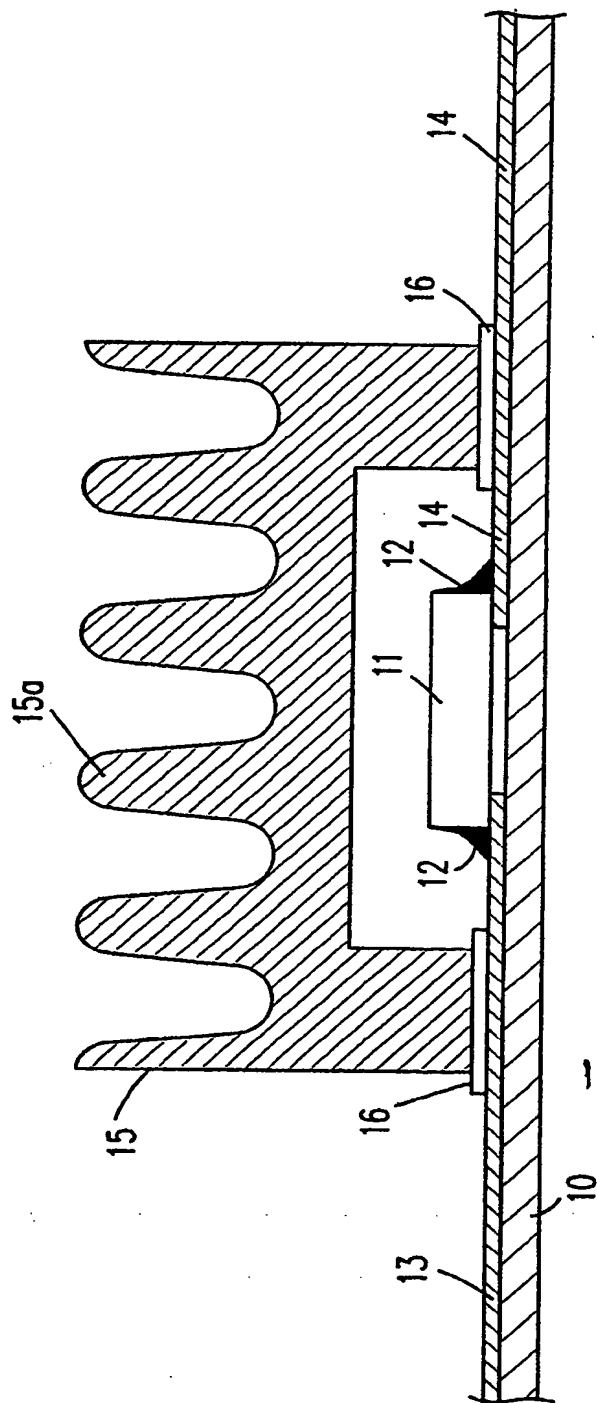


Fig.1

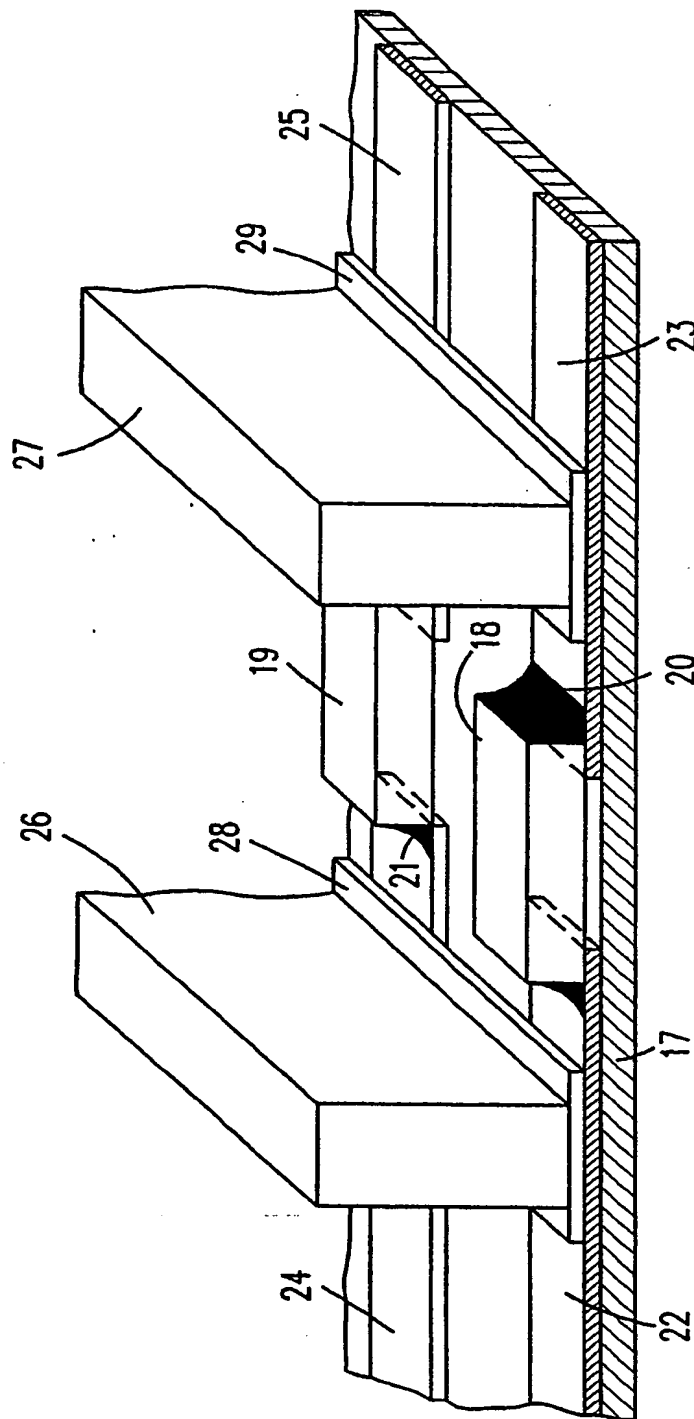


Fig. 2

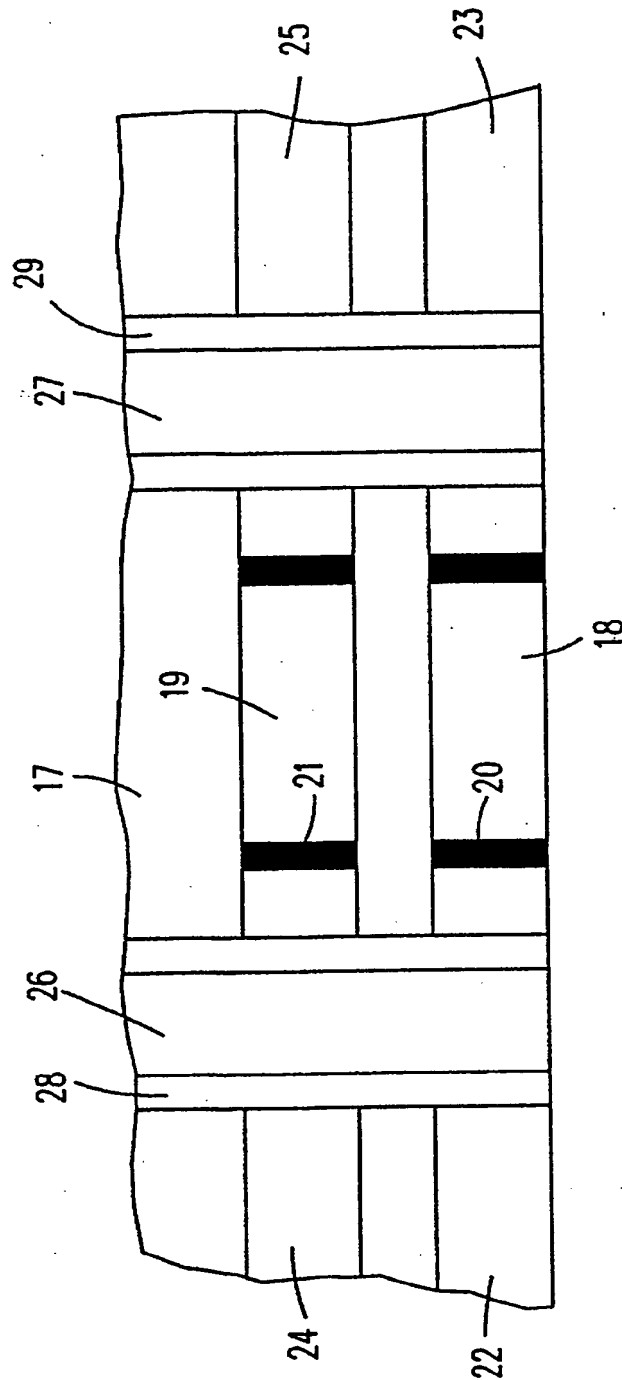


Fig. 3